



AVANCES Y PERSPECTIVAS DEL CONTROL BIOLÓGICO EN COLOMBIA

FULVIA GARCIA

Ingeniero Agrónomo M.Sc.
Proyectos Especiales, ICA

El control biológico ha tenido un significativo desarrollo en Colombia, especialmente en el Valle del Cauca, donde no sólo ha trabajado eficientemente contra varias plagas en diferentes cultivos, sino también ha resultado más económico y ecológicamente más ventajoso.

LA DEMANDA DE ALIMENTOS POR EL HOMBRE, ejercida por una población en continuo crecimiento, la demanda por materias primas para una industria en proceso de expansión y la necesidad de las divisas para participar en el mercado mundial, han impulsado el desarrollo de nuevas técnicas de producción que deben aplicarse en sistemas de explotación agrícolas modernos.

Uno de los factores que más incidencia tiene en los sistemas de explotación agrícola es la presencia de artrópodos, comúnmente agrupados como insectos y ácaros, cuya importancia y daño en las plantas ha sido agravada en muchos casos por las actividades del mismo hombre.

Cuando estos artrópodos, como eslabones de la cadena alimenticia, se presentan en densidades tales que compiten por un recurso que el hombre necesita, se convierten en plagas. Para reducir el daño que dichas plagas infieren al hombre y sus cosechas, se acude a la tecnología disponible.

En este sentido, la tecnología más utilizada en Colombia ha sido el control químico, que según lo demuestra la experiencia, ha ocasionado problemas más severos que aquellos que pretendía solucionar. Desde el punto de vista ecológico, ha provocado disturbios en la dinámica poblacional de los insectos dañinos, por la destrucción constante de la fauna benéfica reguladora.

La eliminación de ese control biológico natural ha originado desequilibrios biológicos en la naturaleza, dejando a la especie plaga libre de control, con lo cual puede incrementar sus poblaciones y llegar a los cultivos para causar daños económicos. Es entonces cuando se acude a controles temporales con agrotóxicos, creándose dependencia a este sistema de combate. Esta dependencia origina a su vez

contaminación ambiental que crea desequilibrios biológicos y produce intoxicación en humanos por inhalaciones de venenos y consumo de alimentos y aguas contaminados.

Colateralmente a estos problemas se unen otros de carácter biológico y económico, como son la resistencia que van adquiriendo las plagas a los agrotóxicos, los altos costos que representa el frecuente empleo de insecticidas y, muy especialmente, las restricciones futuras en el mercado internacional a productos que muestren residuos de plaguicidas.

ESTA SITUACION ES CONSECUENCIA de no haber entendido que los problemas de artrópodos plagas son bioecológicos y, que como tal, las soluciones deben ser acordes con su naturaleza.

Los parasitoides, predadores y patógenos, integrantes del control biológico, son las mejores herramientas para mantener reguladas las poblaciones de especies plagas. El control biológico es el método de control bioecológico más apropiado que asegura estabilidad en el medio y, a mediano y largo plazo, brinda economía y seguridad al agricultor.

El manejo de plagas en cultivos a nivel mundial lleva un enfoque ecológico y económico. Se integran métodos que permitan reducir las poblaciones de las plagas a niveles que no causen daño económico a un mínimo costo, pero también se buscan métodos que garanticen a mediano y largo plazo un ecosistema más estable y menos contaminado.

En Colombia, específicamente en el Valle del Cauca, los estudios realizados durante los últimos diez años han estado enfocados a reducir las poblaciones de plagas mediante la integración de métodos, otorgando especial importancia a los controles biológicos y microbiológicos. Los resultados del uso de parasitoides,

predadores y patógenos de plagas en diversos cultivos de la región han permitido restablecer el equilibrio biológico de las plagas más importantes en caña de azúcar, algodónero, tomate, soya, frijol, yuca, maíz, sorgo y otros cultivos, hasta el punto de reducir y, en muchos casos sustituir el control químico, por controles más seguros, estables y económicos.

ALGODONERO

A pesar que a nivel comercial el algodón ha tenido una alta dependencia del control químico, ha sido uno de los cultivos donde más se ha avanzado en las técnicas del control biológico. Muchas de sus plagas como los áfidos o pulgones que se presentan en la primera etapa, se han manejado ventajosamente con la combinación de controles biológicos y culturales. Otras plagas como **Alabama** que ataca el follaje de la planta, son susceptibles al parasitismo en sus huevos por **Trichogramma**.

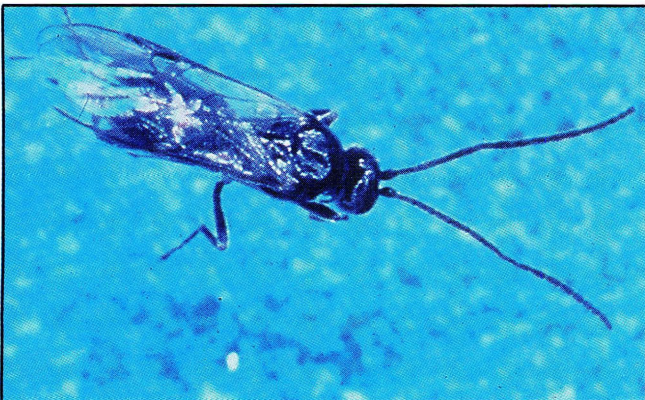
El manejo de **Heliothis**, que era uno de los principales problemas entomológicos del algodónero en el Valle, se logró a través del control biológico, liberando **Trichogramma** en forma oportuna y realizando inspecciones y evaluaciones de campo que permitan informar sobre la evolución de la plaga, su daño al cultivo y el efecto de los agentes de control biológico sobre ella. Con el empleo de este insumo biológico en un 90% del

área sembrada con algodón en el Valle del Cauca se ha reducido drásticamente el uso de insecticidas y se ha logrado un saneamiento en el agroecosistema que favorece la acción de los enemigos naturales, no solamente en el algodón, sino también en otros cultivos de rotación o que se siembran en la misma época.

Entre 1977 y 1987 la población de **Heliothis** se redujo más de 350 veces, reducción explicable en un alto grado, por el incremento cada vez mayor del parasitismo por **Trichogramma**.

El saneamiento del medio ha favorecido el incremento de enemigos naturales, los cuales desde épocas muy tempranas del cultivo del algodón, empiezan a regular las poblaciones de áfidos, **Heliothis** y **Alabama**. La integración de este control natural con liberaciones de **Trichogramma**, la colonización del predator **Polistes**, medidas culturales para el desarrollo de plantas vigorosas, la recolección de larvas en focos y el uso de productos microbiológicos, compatibles con la fauna benéfica, han demostrado alta efectividad en la lucha contra el grupo de plagas del algodónero, evitando el empleo de productos insecticidas de amplio espectro y reduciendo significativamente los costos de producción, a tal punto que mientras el manejo de **Heliothis** con control químico alcanzaba costos superiores a \$200.000/hectárea, ahora con **Trichogramma**, no supera los \$7.000/hectárea.

Control biológico en tomate: larva del parasitoide **Apanteles** saliendo del huésped **Scrobipalpula** (A); Coocon y pupa del parasitoide (B); adulto de **A. gelechiidivoris** (C);



SOYA

Trabajos realizados por el ICA durante los últimos dos años han demostrado que se puede atacar las principales plagas de la soya aprovechando el parasitismo natural por **Trichogramma** y reforzando su acción con liberaciones

periódicas del parasitoide.

Gracias al uso de controles biológicos y microbiológicos, que vienen desplazando en una proporción apreciable el empleo de agroquímicos en el Valle del Cauca, se han disminuido altamente los costos de producción. El

EL TRICHOGRAMMA

EN COLOMBIA, ESPECIFICAMENTE EN EL VALLE DEL CAUCA, el parasitoide **Trichogramma** ha sido el arma biológica más importante usada en los últimos doce años para el manejo de diversas plagas lepidópteras de cultivos de clima cálido como algodónero, tomate, soya, yuca, caña de azúcar, frijol y girasol.

El parasitismo natural e inducido, bajo la técnica de liberaciones periódicas hacia varias especies plagas de importancia económica de los cultivos anteriores, ha alcanzado niveles tan satisfactorios que se ha podido superar la marcada dependencia que antes se tenía de su control químico, reduciéndolo y aún sustituyéndolo.

El saneamiento ambiental logrado con la práctica de liberaciones de **Trichogramma** en el Valle, ha permitido la recuperación de una variada fauna benéfica que conjuntamente con el parasitoide, está regulando las poblaciones de insectos dañinos.

La estructuración de programas de manejo ha dado énfasis al control biológico, a su uso y conservación, integrando todas las medidas de control, recurriendo al uso de insecticidas muy selectivos, únicamente en casos plenamente justificados. Estos programas han representado para los agricultores ventajas económicas por la reducción de costos y ventajas ecológicas que son a un futuro incomensurables.

Como ejemplo de los avances logrados en el Control Biológico de plagas en Colombia, específicamente en el Valle del Cauca tenemos:

- * En algodóneros, la plaga clave **Heliothis** spp, cuyo control químico demandaba más de 20 aplicaciones de insecticidas por cosecha, pasó a un plano secundario, como consecuencia del acertado manejo en su estado de huevo con liberaciones de **Trichogramma pretiosum**. Estas liberaciones, además de lograr el control biológico de **Heliothis**, han tenido un efecto múltiple sobre otras plagas lepidópteras del algodónero, especialmente sobre **Alabama argillacea**.
- * En otros cultivos como soya, frijol y girasol, hospedantes de **Heliothis**, el manejo de esta plaga con **Trichogramma**, muestra el mismo efecto positivo.
- * En tomate se logró el establecimiento de **Trichogramma** sobre huevos de **Scrobipalpula absoluta**. Los parasitismos oscilan entre 40 - 60% y son un complemento del control biológico que la plaga presenta por el parásito nativo de larvas, el **Apanteles gelechiivoris**.
- * En yuca, se pueden manejar las poblaciones de **Erinnyis ello** con liberaciones de **Trichogramma**, cuando éstas se hacen a la aparición de las primeras posturas y se continúan semanalmente. El efecto de control es muy satisfactorio, hasta el punto que la recolección manual de larvas y el control microbiológico de ellas no es necesario.
- * Ultimamente se ha demostrado la alta efectividad de **Trichogramma** en el control de especies lepidópteras de la soya como **Anticarsia gemmatalis**, **Omiodes indicata** y **Semiothisa abydata**.
- * En el Valle del Cauca hay disponibilidad del parasitoide en cantidades suficientes para atender la demanda de los agricultores del área. Existen más de 20 laboratorios que producen masivamente el **Trichogramma**, el cual es vendido a un precio de \$25 - 30 pesos colombianos la pulgada cuadrada.
- * Hay control de calidad del insumo producido por parte del ICA, entidad oficial encargada de supervisar los laboratorios de producción, lo cual garantiza mayor efectividad del parásito en el campo. Las normas establecidas hacen relación al número de huevos parasitados por pulgada cuadrada, porcentaje de emergencia y relación de sexos.
- * La producción masiva de **Trichogramma** se hace sobre **Sitotroga cerealella**, criada en trigo. Cada unidad de producción se mantiene por 60 días, obteniendo un promedio de 100 gramos de huevos de **Sitotroga** en este lapso.
- * Con cada gramo de huevos de **sitotroga** se cubren siete pulgadas. La relación de parasitación es 1:4. El material parasitado después de 5-6 días se vende o se almacena a una temperatura entre 6 - 8oC durante un tiempo no superior a 20 días.
- * La técnica de liberación más recomendada es la de distribuir en el campo los adultos de **Trichogramma**, usando para ello frascos de boca ancha; también se hace la distribución de parasitoide bajo el método de bolsa de papel dentro de las cuales se colocan las pulgadas que se llevan al campo y se suspenden de las plantas cuando se inicia la emergencia de los adultos.
- * Las identificaciones realizadas por taxónomos de la Universidad de California, Drs. Earl R. Oatman, Jhon Pinto y Gary Platner y por el Doctor I. Voegelé del Centro de Recherches d' Antibes, Francia, informan de la presencia de las especies nativas **Trichogramma pretiosum**, la más abundante; **T. bennetti** (or near) **Trichogramma sp** (near **exiguum**), y dos especies más, aparentemente nuevas.



ANTICARSIA : 10 - 95 % (L)
88 - 90 % (T)

La alta efectividad de *Trichogramma* sobre *Anticarsia*, *Omiodes* y *Semiothisa* en soya, sustituye el uso de insecticidas contra estas plagas.

uso oportuno de *Trichogramma*, a un costo de \$5.000/hectárea, evita realizar entre 3 y 6 aplicaciones de insecticidas, cuyo costo fluctuaría entre \$24.000-48.000/hectárea.

Adicionalmente, existen en soya numerosas especies parásitas, predatoras y patógenas de todas las plagas que se presentan durante el desarrollo vegetativo de las plantas, las cuales complementan el control biológico natural. Para aprovechar este potencial biológico de enemigos naturales, propios del ecosistema sojero en el Valle del Cauca, se recomienda hacer liberaciones oportunas de *Trichogramma* y acompañar esta práctica de evaluaciones periódicas que permitan conocer la fluctuación poblacional de las plagas, la acción cumplida por los benéficos, obteniendo de esta manera la información necesaria para analizar la situación del cultivo y proceder de inmediato a indicar las medidas de manejo más adecuadas.

TOMATE

Estudios de investigación realizados desde 1970 en el Centro Nacional de Investigación del ICA en Palmira, para implementar el manejo de gusano cogollero del tomate *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick), principal plaga de esta hortaliza en Colombia, permiten concluir y recomendar la integración de métodos biológicos, microbiológicos

y culturales, para disminuir los niveles poblacionales de esta y otras plagas del cultivo.

Los trabajos sobre reconocimiento y evaluación del control biológico natural e inducido de *S. absoluta* en tomate, han demostrado que los parasitoides *Trichogramma pretiosum* Riley, *T. exiguum* Pinto y Platner y muy especialmente el parasitoide de larvas, *Apanteles gelechiidivoris* Marsh, son los reguladores más eficientes de la plaga.

El trabajo combinado de estos agentes benéficos, obrando en forma natural o ayudados por liberaciones periódicas de *Trichogramma*

y aspersiones de *Bacillus thuringiensis*, conforman un manejo integrado de las plagas del cultivo, con el cual se desplaza el uso indiscriminado de insecticidas, por métodos más seguros, estables y económicos, que dan a los frutos cosechados una protección superior al 90%.

Este programa tiene ventajas ecológicas por la mínima contaminación del medio ambiente; es conveniente para la salud humana porque no hay exposición de los operarios a las inhalaciones de agrotóxicos ni presencia de residuos tóxicos en los frutos y es económicamente provechoso por la reducción de los costos de manejo de plagas en tomate, que representa entre \$100.000 y \$150.000 por hectárea.

FRIJOL

También se tienen resultados muy positivos con el uso de liberaciones de *Trichogramma* para el manejo de *Heliothis*, evitándose de una a dos aplicaciones de insecticidas que representan un costo superior a \$10.000/hectárea, versus \$3.000/hectárea liberando el parásito.

YUCA

La principal plaga de la yuca, el gusano cachón, se puede manejar en su estado de huevo con liberaciones oportunas de *Trichogramma*, con lo que se reducen los costos en un 50%.

El predador *Polistes* contribuye a reducir las larvas dañinas en muchos cultivos. Se recomienda su colonización.



MAIZ Y SORGO

La integración de métodos para el manejo de *Spodoptera frugiperda* con énfasis en el aprovechamiento del control biológico natural, ha permitido reducir a una aplicación (\$6.000/hectárea), los controles químicos que normalmente el agricultor realiza, que le pueden representar entre \$20.000 y \$30.000/hectárea, por cosecha.

Los ejemplos anteriores y las experiencias obtenidas sobre control biológico y microbiológico de plagas, integrados con otros controles culturales, físicos, mecánicos y aún químicos selectivos, permiten visualizar el camino a seguir en la lucha contra las plagas.



Reseña del Primer Simposio sobre EL CONTROL BIOLÓGICO EN COLOMBIA: HISTORIA, AVANCES Y PROYECCIONES

JOSE IVAN ZULUAGA

Profesor Asociado

Universidad Nacional - Palmira

CON EL FIN DE DIVULGAR Y PRESENTAR los trabajos desarrollados por los investigadores colombianos en el campo del

control biológico, así como de intercambiar conocimientos y experiencias acerca de los principios y las realizaciones en control biológico de plagas, alternativa considerada como esencial dentro del enfoque moderno del manejo integrado de insectos dañinos en los sectores agrícola, forestal, pecuario y de salud pública, se celebró en noviembre del año pasado en la Universidad Nacional de Colombia-seccional Palmira-, el Primer Simposio sobre el Control Biológico en Colombia: Historia, Avances y Proyecciones.

Este evento académico, realizado dentro del marco de celebración de los 55 años de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la mencionada institución, coincidió

con la conmemoración internacional del centenario del éxito más difundido al utilizar un insecto depredador eficiente, la *Rodolia cardinalis* en la lucha contra la plaga de los cultivos cítricos de California, Estados Unidos.

En desarrollo del certamen se presentaron los avances, tanto básicos como prácticos, y se señalaron las posibilidades y perspectivas de esta importante área de la ciencia en Colombia. En este sentido, vale la pena destacar los siguientes temas que conformaron el programa general:

ASPECTOS HISTÓRICOS

Se mostró el itinerario del control biológico en Colombia desde inicios de este siglo y con énfasis en los problemas agrícolas. Igualmente, se discutió acerca de la caracterización de la investigación que durante los últimos 15 años se ha presentado en los congresos de la

Sociedad Colombiana de Entomología, Socolén. Al respecto se mencionó la situación actual y las perspectivas del control biológico en la región neotropical.

EL CONTROL BIOLÓGICO EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS COMERCIALES DEL PAÍS

Se presentaron avances y datos sobre las ventajas resultantes al involucrar el componente "control biológico" como un método fundamental en los distintos sistemas de manejo integrado de plagas agrícolas con el fin de mostrar resultados, posibilidades y limitaciones del uso de esta alternativa en cultivos como los de caña de azúcar, algodónero, flores de corte, tomate de huerta papa, plátano, arroz, maíz, sorgo, soya, cítricos, yuca, cafeto, frutales y plantaciones forestales.

IMPULSO, REQUERIMIENTOS Y PERSPECTIVAS

Los expositores hicieron alusión a las